

## KVALITATIVNA I KVANTITATIVNA ANALIZA KONFEKCIJSKOG OTPADA U MAKEDONIJI

Sonja N. Jordeva<sup>1\*</sup>, Dušan S. Trajković<sup>2</sup>, Koleta A. Zafirova<sup>3</sup>

(STRUČNI RAD)  
UDK 628.4.038:677

<sup>1</sup>Univerzitet "Goce Delčev", Tehnološko-tehnički fakultet, Štip, Republika Makedonija

<sup>2</sup>Univerzitet u Nišu, Tehnološki fakultet, Leskovac, Srbija

<sup>3</sup>Univerzitet "Sv. Kiril i Metodij", Tehnološko-metalurški fakultet, Skopje, Republika Makedonija

Stvaranje tekstilnog otpada je direktno zavisno od masovnosti proizvodnje tekstila. Veća proizvodnja znači više otpada. Iz Makedonije se izvozi mesečno oko 1.400.000 komada odeće, koji za sobom ostavljaju velike količine krojnog otpada u odnosu na veličinu i broj stanovnika u zemlji. Ova analiza je preduslov za bilo kakvu inicijativu o recikliranju ovog otpada, koji je nov, čist i zadržanih fizičko-mehaničkih osobina.

**Ključne reči:** konfekcijski otpad, upravljanje otpadom, reciklaža.

### Uvod

Svaki aspekt života stvara otpad, ali svaki otpad nije đubre jer u sebi sadrži vredne resurse koji se mogu ponovo koristiti. Otpad se ne može izbeći, glavni problem je šta dalje sa njim? Jedan deo otpada se reciklira, drugi se koristi za zagrevanje ali većina završava na deponijama. Mi smo zavisni od deponija, tako da automatski prihvatamo da je deponovanje ispravan način tretiranja otpada. Detaljnije studije su pokazale da deponije nisu idealno rešenje kao što se mislilo. Značajan problem sa njima je što zauzimaju vredan prostor i predstavljaju ekološke "bombe". Najveća evropska deponija je u Francuskoj blizu Marseja sa površinom od 84 hektara i visinom planine. Promena usađenih navika nije lak zadatak. Potrebna je revolucija koja će umesto starih načina uvesti nove koncepte i tehnologije za rad sa otpadom u skladu sa filozofijama koje cene životnu sredinu, jer ekološki problemi su među najvažnijim pitanjima za budućnost čovečanstva, [1]. Tekstilni otpad iako nije najveći po obimu ipak predstavlja jedan od zagađivača životne sredine. Kao i sve vrste otpada tako i tekstilni otpad dolazi iz svakodnevnog života, kroz više izvora kao što su industrijska proizvodnja odeće, od samih potrošača, kao i komercijalnih i uslužnih delatnosti [2]. U proizvodnji tekstila i odeće čvrsti otpad se stvara na svakom mestu proizvodnje. Od netekstilnog otpada dominantni su papir, karton, staklo, plastika, metalne delovi, a od tekstilnog, vlakna, pređe i ostaci krojenja, [3]. Tekstilni otpad istovremeno ima ekološku i ekonomsku komponentu. Sve faze rekonstrukcije tekstilnog otpada koji se koristi za proizvodnju novih proizvoda ili energije, omogućavaju očuvanje

neobnovljivih prirodnih resursa [4].

Osnovni principi savremenog upravljanja otpadom zasnivaju se na konceptu održivog razvoja. Svetska komisija za životnu sredinu i razvoj Ujedinjenih Nacija održivi razvoj definiše kao razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjosti bez ugrožavanja budućih generacija u ispunjavanju njihovih potreba (Svetski institut Resursa 1992) [1].

Prema evropskom zakonodavstvu, savremeni pristup u upravljanju otpadom se oslanja na: a) princip održivog razvoja, b) princip: "zagađivač plaća", c) princip blizine, d) princip predostrožnosti, e) princip odgovornosti proizvođača i f) princip hijerarhije. Poslednji princip je redosled prioriteta upravljanja otpadom i znači da proizvođači, uvoznici, distributeri i prodavci koji utiču na stvaranje otpada snose kolektivnu odgovornost za stvaranje otpada. Značenje reči proizvođač u ovom kontekstu je mnogo šire nego što je to uobičajeno. Uzimajući u obzir životni vek proizvoda proizvođač nije samo onaj koji stvara otpad nego i svi drugi u tom lancu. Ovaj princip sugerise da proizvođači treba da utiču na minimiziranje otpada, razvoj proizvoda koji se recikliraju i razvoj tržišta za ponovnu upotrebu i reciklažu svojih proizvoda. Hijerarhija upravljanja otpadom klasifikuje različite opcije upravljanja otpadom od "najbolju-najpoželjniju" do "najgoru-najnepoželjniju" opciju sa perspektive životne sredine po sledećem redosledu: deponovanje ili sagorevanje bez iskorišćavanja energije, iskorišćavanje energije sadržane u otpadu, reciklaža ili kompostovanje, ponovna upotreba i prevencija [4].

\* **Adresa autora:** Sonja Jordeva, Univerzitet "Goce Delčev", Štip, Tehnološko-tehnički fakultet, ul. Miro Baraga bb., Probištip, Republika Makedonija

E-mail: sonja.jordeva@ugd.edu.mk

Rukopis primljen: 22. aprila 2013. godine

Rad prihvaćen: 26. maja 2013. godine

Produbljena svest potrošača, kao i proizvođača utiče na razvoj reciklaže koja je najpoželjniji metod postupanja sa otpadom u celini sa stanovišta očuvanja resursa i uštede energije. Na primer, reciklaža jedne aluminijumske limenke štedi energiju ekvivalentnu pola litri benzina, jedna staklena boca odgovara radu svetiljke od 100 W 4 sata, a 54 kg recikliranog papira ušteduje jedno stablo [1]. Smatra se da 97 % tekstilnog otpada može da se reciklira [5]. Zapravo postoje tri vrste tekstilnog otpada: tekstilni otpad generisan pre upotrebe (pre-consumer), tekstilni otpad posle upotrebe (post-consumer) i industrijski tekstilni otpad. Prema Savetu za reciklažu tekstila u Sjedinjenim Državama godišnje se proizvede 4.5 kg otpada po stanovniku, [6]. Ova kategorija otpada smatra se za otpad optimalnog kvaliteta koji se može ponovo koristiti, tako što se reciklira od strane drugih korisnika, ili kao polovna odeća koja se prodaje u zemljama trećeg sveta.

U 2008. Fletcher je postavio najpopularniji globalni princip upravljanja tekstilnim otpadom tri "**R**": **Redukcija, reupotreba, reciklaža** (reduce, reuse, recycling), dok El Hagggar, (2007) smatra da je princip zasnovan na 7 "**R**": **Redukcija, reupotreba, reciklaža, regulative, regenerisanje, ponovno razmišljanje, renovisanje**. (reduce, reuse, recycling, regulations, recovering, rethinking, renovation) [3]. Još uvek je dominantan linearni model iskorišćavanja resursa - proizvedi, iskoristi jednom i baci, postavljen u početku industrijalizacije. Modeli linearnog korišćenja razlikuju se od cikličnih i održivih tokova prirode, gde se otpad ponovo koristi kao resurs u daljim procesima [7]. Da bi se tekstilni otpad reciklirao do vlakna i vratio u proces predenja prethodno se mora sortirati po sirovinskom sastavu i boji. Ovo je naročito bitno za tekstilne firme koje imaju proces proizvodnje od vlakna do konfekcijskog proizvoda. Ukoliko tekstilni materijal nije sortiran prema sirovinskom sastavu i boji može se reciklirati kao pelc i primeniti u građevinarstvu kao izolacioni materijal, u automobilske industriji kao kompozitni materijal ili u industriji nameštaja kao materijal za tapaciranje. Neophodno je da postoji koordinacija između kompanija koje stvaraju otpad i kompanija koja skupljaju, transportuju i prerađuju otpad. Konfekcijskim kompanijama su najekonomičnije usluge kompanija čija je osnovna delatnost prerada otpada [4]. Odgovornost za ponovnu upotrebu, reciklažu ili odlaganje tekstilnih proizvoda na kraju životnog ciklusa moraju podeliti proizvođači, potrošači i društvena zajednica preko zakonske regulative i njene dosledne primene, ali i preko edukacije svih učesnika u životnom ciklusu tekstilnih proizvoda.

## ANALIZA I DISKUSIJA STANJA SA TEKSTILNIM OTPADOM

Tekstilna industrija ima važnu ulogu u makedonskoj ekonomiji. U ukupnom bruto domaćem proizvodu učestvuje sa 15,2 %, a u industrijskom sa 21,8 %. U ukupnom izvozu tekstilna industrija učestvuje sa 26 % i zapošljava 28 % od ukupnog broja radnika u industriji. U

Makedoniji ima više od 300 konfekcijskih kompanija koje mesečno izvoze oko 1.400.000 komada odeće [9]. 93 % konfekcijske proizvodnje organizovana je po sistemu CMT (CUT, MAKE&TRIME) za strano tržište.

Tekstilni otpad generiše se kao odbačena stara odeća i drugi tekstilni proizvodi i kao otpad od industrijske proizvodnje tekstila i odeće.

Ukupna količina otpada u Makedoniji na godišnjem nivou procenjuje se na 26 miliona tona od kojih 2,2 miliona tona je čvrsti otpad. Prema podacima Nacionalnog plana za upravljanje čvrstim otpadom u Makedoniji (2009-2015) od ukupne količine čvrstog otpada, 950 tona je otpad od krznarske, kožarske i tekstilne industrije (750 tona je neopasan, a 155 tona opasan otpad).

Sa druge strane, ukupna količina komunalnog otpada na godišnjem nivou iznosi 572 381 tona, a učešće tekstilnog otpada je 2,9 % odnosno 16 599 tona. Prognoza je da će količina komunalnog otpada rasti oko 1,7 % godišnje tako da će dostići 700 000 tona u 2020. godini, ili 285-350 kg/otpada po stanovniku [4,10]. Prema ovim podacima svaki stanovnik, kao komunalni otpad, izbacuje preko 8 kg tekstilnog otpada godišnje, što je prema mišljenju autora precenjena vrednost. Potrošnja tekstila i odeće u svetskim razmerama je različita u zavisnosti od stepena razvijenosti i ekološke svesti stanovnika. Najveći potrošač su SAD sa 35 kg/po stanovniku godišnje, slede evropske zemlje sa 20 kg/po stanovniku godišnje, dok nerazvijene zemlje troše 3-9 kg/po stanovniku godišnje [11]. Podaci o potrošnji tekstila i odeće po stanovniku u Makedoniji nema, a prema našoj proceni ova vrednost je od 10-12 kg/po stanovniku.

Predmet interesa ovog rada je što tačnije proceniti količinu tekstilnog otpada od krojenja kako po kvalitetu, tako i po kvantitetu. Zbog toga su korišćeni podaci Državnog zavoda za statistiku, i njihova obrada je prikazana u tabelama 1 i 2.

**Tabela 1.** Izvoz konfekcijskih proizvoda iz R. Makedonije, 2010 godina  
**Table1.** Export of apparel from R. Macedonia, 2010 year

Br.	Naziv	tona (t)
1	Muške pamučne košulje	2395
2	Pamučne ženske košulje i bluze	1658
3	Sintetičke ženske košulje i bluze	1361
4	Sintetičke ženske pantalone	1468
5	Muške jakne i sakoi od sintetičkih vlakana	621
6	Muške pantalone od sintetičkih vlakana	764
7	Pamučne muške pantalone i šorcevi	1075
8	Pamučne ženske pantalone i šorcevi	736
9	Sintetičke ženske jakne i sakoi	400
10	Pamučne potkošulje i majice kratkih rukava, pletene ili heklane	995
11	Potkošulje i majice kratkih rukava, pletene ili heklane od drugih materijala	523
12	Devojačke i ženske bluze, košulje-bluze pletene od veštačkih i sintetičkih vlakana	527
13	Posteljine, pletene ili heklane	1041
14	Suknje i suknje-pantalone od sintetičkih vlakana	396
15	Haljine od sintetičkih vlakana	241
16	Druga muška odeća od veštačkih i sintetičkih vlakana	379
17	Pamučne ženske bluze, košulje, košulje-bluze pletene ili heklane	603
18	Druga muška odeća od pamuka	435
19	Devojačke i ženske kapute, mantile, pelerine od vune i finih životinjskih vlakana	198
20	Pamučne ženske i devojačke jakne i sakoi	159
21	Devojačke i ženske jakne i sakoi od vune i finih životinjskih vlakana	159
22	Druga ženska i devojačka odeća od veštačkih i sintetičkih vlakana	363
23	Pamučne muške jakne i sakoi	231
24	Devojačke i ženske pantalone i šorcevi od drugih tekstilnih materijala	202
25	Pamučne haljine	113
26	Pamučne suknje i suknje-pantalone	132
27	Devojačke i ženske jakne i sakoi od drugih tekstilnih materijala	93
28	Muške gaće (duge ili kratke) od pamuka pletene ili heklane	279
29	Muške i momačke košulje od veštačkih i sintetičkih vlakana	107
30	Devojačke i ženske pantalone i šorcevi od vune i finih životinjskih vlakana	101
31	Suknje i suknje-pantalone od vune i finih životinjskih vlakana	101
32	Druga muška i momačka odeća	31
33	Devojačke i ženske bluze, košulje, košulje-bluze, pletene ili heklane od drugih tekstilnih materijala	124
34	Suknje i suknje-pantalone od drugih tekstilnih materijala	62
35	Đemperi sa ili bez zakopčavanja, puloveri, jeleci i sl., heklani od pamuka	144
36	Haljine od sintetičkih vlakana, pletene ili heklane	139
37	Svilene ženske i devojačke bluze, košulje i košulje-bluze	29
38	Muške i momačke pantalone od vune i finih životinjskih vlakana	71
39	Muški kompleti od sintetičkih vlakana	36
40	Muški i momački kaputi, mantili, pelerine od veštačkih i sintetičkih vlakana	26
41	Devojačke i ženske bluze, košulje, košulje-bluze od drugih tekstilnih materijala	49
42	Kaputi, mantili, pelerine osim tar.br. 6203 od veštačkih i sintetičkih vlakana	41
43	Muški i momački kaputi, mantili, pelerine od vune ili finih životinjskih vlakana	68
44	Spavačice i piđame od pamuka, pletene ili heklane	154
45	Haljine od veštačkih vlakana	55
UKUPNO		18885

**Tabela 2.** Uvoz sirovina za konfekcijsku industriju, 2010 godina  
**Table 2.** Import of raw materials for the apparel industry in 2010

Br.	Naziv	tona (t)
1	Pamučne tkanine sa 85% ili više pamuka sa površinskom masom do 200 g/m <sup>2</sup> , od pređe različitih boja, platneni prepletaj	1137
2	Pamučne tkanine sa 85% ili više pamuka sa površinskom masom do 200 g/m <sup>2</sup> , od pređe različitih boja, druge tkanine	590
3	Pamučne tkanine sa 85% ili više pamuka, površinska masa veća od 200 g/m <sup>2</sup> , farbane, druge tkanine	1126
4	Druge tkanine od sintetičkih vlakana, PES ili PES i viskozni rejon	956
5	Druge tkanine sa 85% ili više PES filamenata ili neteksturisano PES filamenta	329
6	Pleteni ili heklani materijali sa širinom većom od 30 cm i 5% elastomerne pređe osim tar.broj 6001, bez gumenih niti	432
7	Pamučne tkanine sa 85% ili više pamuka, sa površinskom masom manjom od 200 g/m <sup>2</sup> , farbane, platneni prepletaj	447
8	Druge pletene ili heklane tkanine od pamuka, farbane	1262
9	Tkanine od sintetičkih štapel vlakana, manje od 85%, PES u mešavini sa pamukom, farbane, trožični ili četvorožični keper uključujući i ukršteni keper	718
10	Pamučne tkanine sa sadržinom manje od 85% pamuka mešavine sa veštačkim i sintetičkim vlaknima, površinska masa veća od 200 g/m <sup>2</sup> , trožični ili četvorožični keper uključujući i ukršteni keper, farbane	648
11	Druge tkanine od sintetičkih štapel vlakana, 85% ili više	319
12	Pamučne tkanine sa sadržinom od 85% ili više pamuka površinska masa veća od 200 g/m <sup>2</sup> , trožični ili četvorožični keper uključujući i ukršteni keper, farbane	518
13	Druge tkanine od vlačenu vunu ili finih životinjskih vlakana u mešavini pretežno ili samo sa štapel veštačkim ili sintetičkim vlaknima	367
14	Pamučne tkanine sa sadržinom od 85% ili više pamuka, površinska masa do 200 g/m <sup>2</sup> , farbane, druge tkanine	724
15	Druge tkanine koje sadrže 85% ili više teksturisano PES filamenta, farbane	498
16	Druge tkanine koje sadrže 85% ili više teksturisano PES filamenta, štampane	141
17	Druge tkanine od sintetičkih PES štapel vlakana, od poliesterskih vlakana u mešavini pretežno ili samo sa vunom ili finim životinjskim vlaknima	199
18	Lanene tkanine, sa sadržinom od 85% ili više lana	160
19	Pamučne tkanine sa sadržinom od 85% ili više pamuka, površinska masa manja od 200 g/m <sup>2</sup> , štampane, platneni prepletaj	87
20	Pamučne tkanine sa sadržinom manjom od 85% pamuka, površinska masa manja od 200 g/m <sup>2</sup> , u mešavini pretežno ili samo sa veštačkim ili sintetičkim vlaknima, farbane, platneni prepletaj	245
21	Druge pletene ili heklane proizvode od sintetičkih vlakana, farbane	452
22	Druge tkanine koje sadrže 85% ili više filamenata poliamida, štampane	42
23	Druge tesne tkanine od veštačkih ili sintetičkih vlakana	302
24	Pletenine za majice (T-shirts), pletene ili heklane, od pamuka	631
25	Druge tkanine koje sadrže 85% ili više filamenata poliamida, farbane	134
26	Druge tkanine od sintetičkih štapel vlakana	109
27	Impregnisane, premazane ili laminirane tkanine sa plastičnim masama osim onih iz tar.br.5902, sa poliuretanom	214
28	Pamučne tkanine sa sadržinom od 85% ili više pamuka, površinska masa manja od 200 g/m <sup>2</sup> , belene, platneni prepletaj	273
29	Drugi pleteni ili heklani proizvodi od veštačkih vlakana, štampani	126

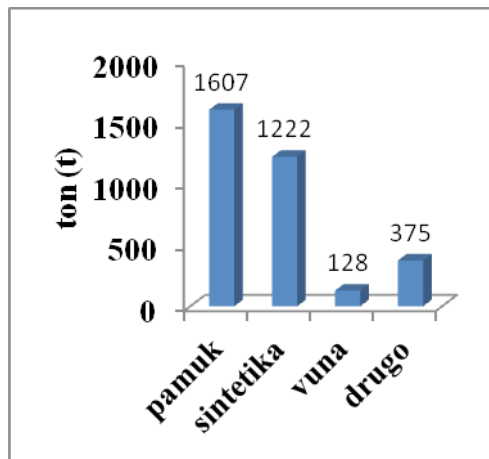
30	Druge tkanine od sintetičkih štapel vlakana sa sadržinom manjom od 85% takvih vlakana, u mešavini pretežno ili samo sa pamukom sa površinskom masom većom od 170 g/m <sup>2</sup> , farbane, druge tkanine	153
31	Tkanine od sintetičkih štapel vlakana sa sadržinom manjom od 85% takvih vlakana u mešavini pretežno ili samo sa pamukom sa površinskom masom manjom od 170 g/m <sup>2</sup> , od pređe različitih boja, druge tkanine	656
32	Pamučne tkanine sa sadržinom manjom od 85% pamuka, u mešavini pretežno ili samo sa veštačkim ili sintetičkim vlaknima, površinska masa manja od 200 g/m <sup>2</sup> , farbane tkanine	159
33	Druge tkanine sa 85% ili više svile ili svilenih otpadaka, osim buret svile	24
34	Drugi pleteni ili heklani proizvodi od veštačkih vlakana, farbani	280
35	Pamučne tkanine sa sadržinom manjom od 85% pamuka, u mešavini pretežno ili samo sa veštačkim ili sintetičkim vlaknima, površinska masa manja od 200 g/m <sup>2</sup> , od pređa različitih boja, druge tkanine	125
36	Druge tkanine od sintetičkih filamenata, farbane	270
37	Pamučne tkanine sa sadržinom manjom od 85% pamuka, u mešavini pretežno ili samo sa veštačkim ili sintetičkim vlaknima, površinska masa manja od 200 g/m <sup>2</sup> , od pređe različitih boja, platneni prepletaj	132
38	Druge tkanine koje sadrže 85% ili više veštačkih filamenata ili sličnih proizvoda, farbane	137
39	Netkani tekstil, uključujući impregnisane, presvučene, prekrivene ili laminisane proizvode od veštačkih ili sintetičkih filamenata, sa površinskom masom od 25-75g/m <sup>2</sup>	167
40	Tkanine od češljanu vunu ili češljanih finih životinjskih vlakana, druge, u mešavini pretežno ili samo sa veštačkim ili sintetičkim vlaknima	78
41	Tkanine od češljane vune ili češljanih finih životinjskih vlakana sa sadržinom od 85% ili više vune ili finih životinjskih vlakana, druge tkanine	53
42	Pamučne tkanine sa sadržinom manjom od 85% pamuka, u mešavini pretežno ili samo sa veštačkim ili sintetičkim vlaknima sa površinskom masom većom od 200 g/m <sup>2</sup> , štampane, trožični ili četvorožični keper uključujući i ukršteni keper	108
43	Tkanine od sintetičkih štapel vlakana sa sadržinom manjom od 85% u mešavini pretežno ili samo sa pamukom, površinska masa do 170 g/m <sup>2</sup> , farbane od PES	185
44	Drugi pleteni ili heklani proizvodi od sintetičkih vlakana, od pređe različitih boja	232
45	Pamučne tkanine sa sadržinom od 85% ili više pamuka, površinska masa do 200 g/m <sup>2</sup> , štampane, platneni prepletaj	152
46	Druge tkanine koje sadrže 85% ili više PES filamenata	180
47	Tkanine od češljane vune ili češljanih finih životinjskih vlakana sa sadržinom 85% ili više vune ili finih životinjskih vlakana površinska masa do 200 g/m <sup>2</sup>	48
48	Pamučne tkanine sa sadržinom manjom od 85% pamuka, u mešavini pretežno ili samo sa veštačkim ili sintetičkim vlaknima sa površinskom masom većom od 200 g/m <sup>2</sup> , farbane, druge tkanine	103
49	Druge tkanine koje sadrže 85% ili više sintetičkih filamenata, farbane	330
	UKUPNO	16758

(izvor: publikacija *Stokova razmena Republike Makedonije za 2010. godinu. Državni zavod za statistiku R. Makedonije, Skoplje, jul 2012. g., str. 135-164, [12].*

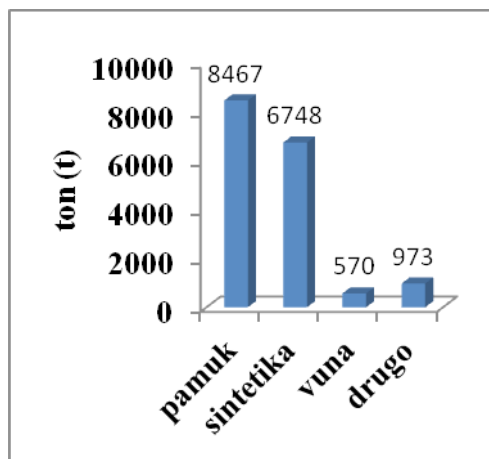
U toku 2010. godine iz Makedonije su izvezeni 18885 tona konfekcijskih proizvoda. Od toga 9109 tona su pamučni konfekcijski proizvodi, 6924 tona su od sintetičkih i veštačkih vlakana, 727 tona od vune, svile i finih životinjskih vlakana i 125 tona drugog sirovinskog sastava. Imajući u vidu da je otpad od krojenja u konfekcijskoj industriji od 10-20 %, za prosečnu vrednost otpatka od 15 %, generisani otpad od krojenja (prema

tabeli 1) je 3333 tona, od kojih 1607 tona pamučnog otpada, 1222 tona sintetičkih i veštačkih vlakana, 128 tone vune, svile i finih životinjskih vlakana i 375 tone drugog sirovinskog sastava, (slika 1).





**Slika 1.** Otpad od krojenja prema sirovinskom sastavu  
**Figure 1.** The raw material content of the of the apparel cuttings waste



**Slika 2.** Uvoz sirovina za konfekcijsku industriju  
**Figure 2.** Import of raw materials for the apparel industry

Iste godine uvoz tkanina, pletenina i netkanog tekstila (tabela 2) iznosi 16758 tona od kojih po sirovinskom sastavu: 8467 tona pamuka i mešavina sa pamukom, 6748 tona sintetičkih vlakana i mešavine sa sintetikom, 570 tona vune i finih životinjskih vlakna i njihove mešavine i 973 tona drugog sastava, (slika 2).

## ZAKLJUČAK

Podaci pokazuju da su u toku 2010. godine iz Makedonije izvezeni 18885 tona konfekcijskih proizvoda. Za prosečnu vrednost krojnih otpadaka od 15 %, generisani otpad od krojenja je 3333 tona, od kojih 1607 tona pamučnog otpada, 1222 tona sintetičkih i veštačkih vlakana, 128 tona vune, svile i finih životinjskih vlakana i 375 tona drugog sirovinskog sastava. Iz analize proizlazi da u zemlji na godišnjem nivou ostaje 1,7 kg/po stanovniku tekstilnog otpada koji je nov, čist, zadržanih

fizičko-mehaničkih svojstava i ne traži nikakav tretman pre recikliranja. Najveći deo konfekcijskih preduzeća ovaj otpad bacaju i zajedno sa ostalim komunalnim otpadom posredstvom komunalnih preduzeća on završava na deponijama, gde se najčešće vrši njegovo sagorevanje. Razmišljajući o reciklaži tekstilnog otpada treba imati u vidu ovu analizu odnosno činjenicu da se u Makedoniji generiše značajna količina inustrijskog tekstilnog otpada.

## LITERATURA

- [1] H. Tammemagi, Waste Crisis, Oxford University Press, Oxford, 2000, p.19,33
- [2] J. M. Hawley, Digging for diamonds: A conceptual framework for understanding reclaimed textile products, Clothing and Textiles Research Journal, 24 (3) (2006) 262-275.
- [3] M. Larney, A. M. Aardt, Case study: Apparel industry waste management: a focus on recycling in South Africa, Waste Management & Research, 28 (1) (2010) 36-43.
- [4] Vlada na Republika Makedonija, Predlog na Strategija za upravljanje so otpad na Republika Makedonija, 2008 – 2020 godina"
- [5] [www.twaste.com/recycling](http://www.twaste.com/recycling) (pristup: 20.11.2012)
- [6] <http://www.fibre2fashion.com/industry-article/28/2726/textile-waste-recycling1.asp> (pristup: 26.11.2012)
- [7] J. Brady, Environmental Management in Organizations, Institute of Environmental Management and Assessment The IEMA Handbook, London, 2010, p. 52-58
- [8] Ministerstvo za ekonomija na R. Makedonija, Staretegija za razvoj na tekstilnata industrija vo R. Makedonija, 2007, str 58,100.
- [9] [www.tta.org.mk](http://www.tta.org.mk) (pristup: 28.11.2012)
- [10] Vlada na Republika Makedonija, Nacionalen plan za upravljanje so otpad na R.Makedonija, 2008-2014 godina, str. 31, 35-36
- [11] <http://www.humana-bulgaria.org/en>, (pristup: 04.04.2013)
- [12] <http://www.stat.gov.mk/>, (pristup: 29.11.2012)

---

**Summary****QUANTITATIVE AND QUALITATIVE ANALYSIS OF APPAREL CUTTING WASTE  
IN MACEDONIA**Sonja N. Jordeva<sup>1</sup>, Dušan S. Trajković<sup>2</sup>, Koleta A. Zafirova<sup>3</sup>(PROFESSIONAL PAPER)  
**UDC 628.4.038:677**<sup>1</sup>University "Goce Delčev", Technological-Technical Faculty, Štip, Republic of Macedonia<sup>2</sup>University of Niš, Faculty of Technology, Leskovac, Serbia<sup>3</sup>University "St. Cyril and Methodius", Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje, Republic of Macedonia

The quantity of apparel cutting waste depends mainly on the the production size. Macedonia exports about 1.400.000 pieces of clothing per month which, compared to the country size and population, leaves a large amount of apparel cutting waste behind. The analysis shows that annually 1.7 kg/per capita of new and clean textile waste with preserved physical and mechanical properties is left behind. The majority of apparel manufacturers dispose the apparel cuttings on land fields together with the community waste. This analysis is a prerequisite for any initiative of apparel cuttings recycling.

**Keywords:** appareal cutting waste, waste management, recycling